

AUTOMATIC CRUISING CONTROLLER

Patent Number: JP2002096654
Publication date: 2002-04-02
Inventor(s): SEKINE HIROSHI; TAMURA KAZUYA; ASANUMA SHINKICHI
Applicant(s): HONDA MOTOR CO LTD
Requested Patent: ☐ JP2002096654
Application Number: JP20010222025 19931102
Priority Number(s):
IPC Classification: B60K31/00; F02D29/02; G08G1/16
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To enable a vehicle to clear a corner with an appropriate speed while maintaining an automatic cruising.

SOLUTION: The vehicle is equipped with a vehicle speed controller 8, which keeps the vehicle running in a constant speed according to a preset speed and judges whether the vehicle can clear the corner or not by comparing a target vehicle speed to a current vehicle speed, and a vehicle speed regulating means 16 and 17 for regulating the current vehicle speed according to an output of the vehicle speed controller 8, wherein the target vehicle speed is the speed for securely clearing the corner appearing ahead of the vehicle and is computed by the vehicle speed controller 8 according to a road map and a vehicle location output by a navigator 1. When the vehicle speed controller judges the clearing of the corner is impossible, the vehicle speed regulating means decelerates the vehicle before it reaches corner so that the current vehicle speed come to coincide with the target speed, which allows the vehicle to securely clear the corner.

Data supplied from the esp@cenet database - l2

ヤートの第3分図、図5は減速操作の説明図、図6は加速操作の説明図、図7は低車速時における作用説明図、図8は高車速時における作用説明図、図9は道路幅が通過可能エリア内にある場合の作用説明図、図10は道路幅が通過可能エリア外にある場合の作用説明図、図11は目標車速を求める説明図である。

【0011】図11において、符号1は自動車用ナビゲーション装置であって、このナビゲーション装置1にはICカーブやCD-ROMを用いた地図情報出力装置2が接続されるとともに、衛星通信装置3又は近接通信装置4からの種々の情報や、車速検出手段5及びヨーレート検出手段6からの信号が入力される。また、ナビゲーション装置1にはCRTよりなる表示手段7が接続されており、この表示手段7には地図上における目的地までの経路や自車位置が表示される。

【0012】オートクルーズ装置8には、前記ナビゲーション装置1からの地図データや自車位置等の情報が入力される。更にオートクルーズ装置8には、車速検出手段9、加速度・減速検出手段10、横加速度検出手段11、前後加速度検出手段12、道路勾配検出手段13からの信号が入力される。

【0013】車速検出手段9は、フライバーをアクセルペダルの操作から検出して車両を自動的に定速走行させるべく、フライバーのスイッチ操作により設定車速V1を入力するためのものである。加速度・減速検出手段10は、オートクルーズ装置8の出力に基づいて車速を増加又は減少させるとき、その加速度又は減速度を設定するためのものである。横加速度検出手段11は、車両がコーナーを通過し得る最大車速である目標車速Vsを求める際に、その基準となる横加速度を設定するためのものである。

【0014】横加速度検出手段11は加速度センサ以外に、車速とヨーレートとから車両の横加速度を検出するものでもよい。前後加速度検出手段12は加速度センサ以外に、左右の従動輪速度の平均値の時間変化率から車両の前後加速度を検出するものでもよい。道路勾配検出手段13は傾斜角センサ以外に、スロットル位置に対する車速及び自動変速機の滑り率の変化から道路勾配を検出するものでもよい。

【0015】前記加速度・減速検出手段10及び横加速度検出手段11には、路面摩擦係数等の路面状態を検出する路面状態検出手段14と、オートクルーズ装置に用いられる周囲光検出手段15とが接続されており、これらの路面状態検出手段14及び周囲光検出手段15の出力に基づいて、加速度・減速検出手段10で設定した設定加速度 β 、及び設定減速度 β_1 、並びに横加速度検出手段11で設定した設定横加速度 β_1 が修正される。

【0016】オートクルーズ装置8には、スロットルアクチュエータ等の加速手段16と、自動ブレーキ装置のブレーキアクチュエータや自動変速機のシフトアクチュエータ等の減速手段17とが接続される。これらの加速手段16及び減速手段17は本発明の車速調整手段を構成する。

【0017】更に、オートクルーズ装置8にはアクセルペダルの設けられたアクセルペダルスイッチ18と、ブレーキペダル19とが接続される。

【0018】次に、図2～図4のフローチャートを参照しながら前記実施例の作用を説明する。

【0019】先ず、オートクルーズ装置8のメインスイッチがONしており(ステップS1)、オートクルーズ装置8のキャンセルスイッチがONしておらず(ステップS2)、かつブレーキペダル又はクラッチペダルが操作されていない場合に(ステップS3)、フライバーが車速検出手段9を操作することにより車両を定速走行させるべく設定車速V1が設定され(ステップS4)、続いてセットスイッチをONすることにより(ステップS5)、オートクルーズ装置8が作動を開始する(ステップS6)。このとき、前記メインスイッチがONしてないか、前記キャンセルスイッチがONしているか、ブレーキペダル又はクラッチペダルが操作されているか、或いは前記セットスイッチがONしていない場合には、オートクルーズ装置8の作動がキャンセルされる(ステップS7)。

【0020】オートクルーズ装置8が作動を開始すると、路面状態検出手段14及び周囲光検出手段15の出力に基づいて、加速度・減速検出手段10が車両が加速及び減速する際の設定加速度 β 、及び設定減速度 β_1 を増加又は減少させるとき、横加速度検出手段11が後述するコーナーを通過する際の目標車速を決定するための設定横加速度 α を設定する(ステップS8)。路面状態検出手段14が路面摩擦係数が低い状態を検出した場合、或いは周囲光検出手段15が道路幅の狭い状態を検出した場合には、車両の急加速、急減速及び急急減速を防止すべく、前記設定加速度 β 、設定減速度 β_1 、及び設定横加速度 α は小さく設定される。

【0021】続いて、図7及び図8に示すように、ナビゲーション装置1から現在の自車位置 $P_1(X_1, Y_1)$ 及び現在の車速 V_1 を読み込む(ステップS9, S10)。次に、前記車速 V_1 及び設定減速度 β_1 に基づいて先読み距離 L_1 を算出し(ステップS11)、前記自車位置 $P_1(X_1, Y_1)$ と先読み距離 L_1 とから、仮自車位置 $P_1'(X_1', Y_1')$ を算する(ステップS12)。仮自車位置 $P_1'(X_1', Y_1')$ は、先読み距離 L_1 の内側に入った最初のノード点 N_1 上に設定されるもので、コーナー通過の可否の判断及びコーナーを通過し得る目標車速 V_1 の決定を行う基準位置となる。

【0022】先読み距離 L_1 は、予め設定された所定の制動時間 t の間に前記設定減速度 β_1 で減速を行ったときに、その先読み距離 L_1 内で車両を停止させることが可能な距離として、 $L_1 = V_1 \cdot t - (\beta_1 \cdot t^2) / 2$ により求められる。

められる。更に、路面の勾配に応じて必要な減速距離が異なるため、道路勾配検出手段13で検出された道路勾配が正(上り坂)の場合は先読み距離 L_1 は小さくなるように修正され、また道路勾配が負(下り坂)の場合は先読み距離 L_1 は大きくなるように修正される。

【0023】続いて、車速 V_1 に基づいて車両の最小旋回可能半径 R が算される(ステップS13)。この最小旋回可能半径 R は、現在の車速 V_1 と前記設定横加速度 α とにより、 $R = V_1^2 / \alpha$ により算される。この最小旋回可能半径 R は、車速 V_1 が大きくなるとは大きく、車速 V_1 が小さいときには小さくなる。

【0024】続いて、通過可能エリアAを算する。即ち、最小旋回可能半径 R を半径とする同一半径の2つの円 C_1, C_2 を仮自車位置 $P_1'(X_1', Y_1')$ において接するように描き、この2つの円 C_1, C_2 の外側に通過可能エリアAを設定する(ステップS14)。図7に示すように、車速 V_1 が小さいときには車両の最小旋回可能半径 R が小さいため、通過可能エリアAは広くなり、逆に図8に示すように、車速 V_1 が大きくなるとは車両の最小旋回可能半径 R が大きいため、通過可能エリアAは狭くなる。尚、通過可能エリアAの邊方の境界は、仮自車位置 $P_1'(X_1', Y_1')$ を中心とする半径 $K \times V_1$ (K は定数)の円 D_1 により規制される。

【0025】続いて、地図情報出力装置2から得られた道路データ、即ち道路上に設定された複数のノード点 N_1, N_2, N_3, \dots のそれぞれについて、そのノード点 N_1 を通過可能な最大車速である目標車速 V_1 が算される。即ち、図9及び図10に示すように、例えばノード点 N_1 については、前記円 D_1, C_1 の中心からノード点 N_1 までの距離 L_1, L_2 の何れか小さい方(即ち L_1) / V_1 によって求められる(ステップS15)。そして、各ノード点 N_1, N_2, N_3, \dots について求められた目標車速 V_1 はメモリに格納される(ステップS16)。

【0026】続いて、コーナーを通過するために現在の車速 V_1 を減速する必要があるかを判断する(ステップS17)。即ち、地図情報出力装置2から得られた道路データ、即ち道路上に設定された複数のノード点 N_1, N_2, N_3, \dots が前記通過可能エリアA内にあるかを判断する。図7に示すようにノード点 N_1 が通過可能エリアA内にあるときには、現在の車速 V_1 は目標車速 V_s より小さく、車両は現在の車速 V_1 のままでコーナーを通過可能であると判断され、逆に図8に示すようにノード点 N_1 の何れかが通過可能エリアA外にあるときには、車両は現在の車速 V_1 のままではコーナーを通過不能であると判断される。

【0027】ノード点 N_1 が通過可能エリアAの内側及び外側の何れにあるかは、次のようにして判断される。図9に示すように、半径 R の2つの円 C_1, C_2 の中心

とノード点 N_1 との距離 L_1, L_2 が共に前記半径 R より大きければノード点 N_1 は通過可能エリアAの内側であり、そのノード点 N_1 を現在の車速 V_1 で通過可能であると判断される。一方、図10に示すように、半径 R の2つの円 C_1, C_2 の中心とノード点 N_1 との距離 L_1, L_2 の一方(例えば L_1)が前記半径 R より小さければノード点 N_1 は通過可能エリアAの外側にあり、そのノード点 N_1 を現在の車速 V_1 では通過不能であると判断される。

【0028】尚、図11に示すように、例えばノード点 N_1, N_2 が通過可能エリアAの内側にあっても、ノード点 N_1 が通過可能エリアAの外側であれば、そのままの車速 V_1 では通過不能である。従って、現在の車速 V_1 でコーナーを通過するには全てのノード点 N_1 が通過可能エリアAの内側にあることが必要である。

【0029】また、コーナー通過の可否を判断する場合に、通過可能エリアAを用いずに車速 V_1 及び目標車速 V_s の大小を直接比較してもよいことは勿論である。

【0030】而して、前記ステップS17で減速が必要であると判断されると、現在の車速 V_1 が車両が約にコーナーを通過し得る目標車速 V_s になるまで、減速手段17による減速が行われる(ステップS18)。この減速操作は、図5に示す手順で行われる。

【0031】即ち、オートクルーズ装置8から減速手段17に減速指示がなされると、前後加速度検出手段12で検出した実前後加速度と加速度・減速検出手段10において設定された設定減速度とが比較されて目標減速度が算され、自動変速機制御ECUによりシフトアクチュエータが駆動されてシフトアクチュエータが駆動し、自動制動ECUによりブレーキアクチュエータが駆動されて制動が行われ、これにより車両が目標車速 V_s に近づく減速される。

【0032】一方、前記ステップS17で減速の必要がないと判断されると、設定車速 V_1 と目標車速 V_s との何れか小さい方がローセレクトされる(ステップS19)。そのローセレクトされた車速と現在の車速 V_1 との差 ΔV が算される(ステップS20)。そして、この差 ΔV は所定のしきい値と比較される(ステップS21)。差 ΔV がしきい値よりも小さい場合は現在の車速 V_1 が維持されて車両は定速走行を続ける(ステップS22)。前記ステップS21で差 ΔV がしきい値よりも大きい場合は、現在の車速 V_1 が前記ローセレクトされた車速に達するまで加速手段16による加速が行われる。

【0033】即ち、図6に示すようにオートクルーズ装置8から加速手段16に加速指示がなされると、前後加速度検出手段12で検出した実前後加速度と加速度・減速検出手段10において設定された設定加速度とが比較されて目標減速度が算され、エンジン制御ECUから入力されるエンジン回転数及び自動変速機制御ECU

から入力されるシフトポジションからエンジナルク増
加量が決定され、このエンジナルク増加量から求めら
れたスロットル開度に基づいてスロットルアクチュエ
ータが駆動され、これにより車間が目標車速 V_s に向けて
加速される。

【0034】上述のように、オートクルーズ装置1によ
って走行中の車間がコーナーに進入する際に、現在の車
速 V_i では前記コーナーを通過できないと判断される
と、そのコーナーを通過し得る車速（目標車速 V_s ）ま
で自動的に減速が行われる。また、現在の車速 V_i で前
記コーナーを通過できる場合には、オートクルーズ装置
1において設定された既定車速 V_1 と、コーナーを通過
し得る最大車速である目標車速 V_s との何れか小さい方
が現在の車速 V_i と比較され、その差 ΔV が所定値より
大きい場合には前記ローセレクトされた車速まで自
動的に加速が行われる。

【0035】而して、オートクルーズによる定速走行中
に前方に通過できないコーナーがあると、自動的に車速
が減速されて確実にコーナーを通過することが可能とな
り、運転操作が大幅に簡略化される。

【0036】以上、本発明の実施例を詳述したが、本発
明は前記実施例に限定されるものでなく、種々の設計変
更を行うことが可能である。

【0037】

【発明の効果】以上のように請求項1に記載された発明
によれば、ナビゲーション装置が出力する道路の地図及
び自車位置に基づいて自車の前方に存在するコーナーを
的確に通過するための目標車速を算出し、この目標車速
と現在の車速とを比較して前記コーナーの通過可否を判
断し、現在の車速では前記コーナーの通過が不可と判断
されると、現在の車速が、車間が的確に該コーナーを通
過し得る目標車速になるように、車間の前記コーナー進
入前より該車間を減速させるので、前記判断に基づいて
現在の車速を車間のコーナー進入前より早めに調整す
ることができ、これにより、オートクルーズを維持したま
まドライバーの感覚に合った適正な車速でコーナー進入
を図ることができ、従って、同コーナーを、その地点より
適正車速で的確に通過することができる。また上記目的
車速は、自車の前方に存在するコーナーを的確に通過す
るための目標値として、ナビゲーション装置の出力に基

づいて自車のコーナー通過前に設定可能であるため、車
間の実際の旋回運動状態に応じて目標車速を定めるよう
な場合と比べて、コーナー通過時およびコーナー手前
での車速制御をより的確に且つ応答性よく行うことが可能
となる。

【0038】また請求項2に記載された発明によれば、
路面状態検出手段の出力に基づいてコーナーを通過する
ための目標車速を補正しているため、路面状態に応じた
適正な車速でコーナーを通過することができる。

【0039】また請求項3に記載された発明によれば、
周面光検出手段の出力に基づいてコーナーを通過するた
めの目標車速を補正しているので、周囲の明るさに応じ
た適正な車速でコーナーを通過することができる。

【0040】また請求項4に記載された発明によれば、
加速度・減速度設定手段の出力に基づいて適切な加速度
又は減速度で車速調整を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明装置の全体構成を示すブロック図

【図2】実施例的作用を示すフローチャートの第1分図

【図3】実施例的作用を示すフローチャートの第2分図

【図4】実施例的作用を示すフローチャートの第3分図

【図5】減速操作の説明図

【図6】加速操作の説明図

【図7】低車速時における作用説明図

【図8】高車速時における作用説明図

【図9】道路が通過可能エリア内にある場合の作用説明

【図10】道路が通過可能エリア外にある場合の作用説明

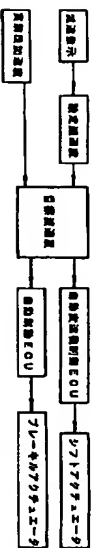
図

【図11】目標車速を求める説明図

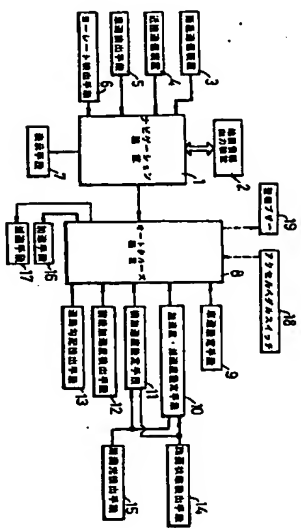
【符号の説明】

- 1 ナビゲーション装置
- 8 オートクルーズ装置（車速制御装置）
- 9 車速設定手段
- 10 加速度・減速度設定手段
- 14 路面状態検出手段
- 15 周面光検出手段
- 16 加速手段（車速調整手段）
- 17 減速手段（車速調整手段）

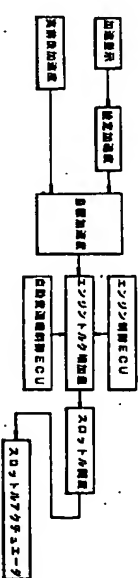
【図5】



【図1】

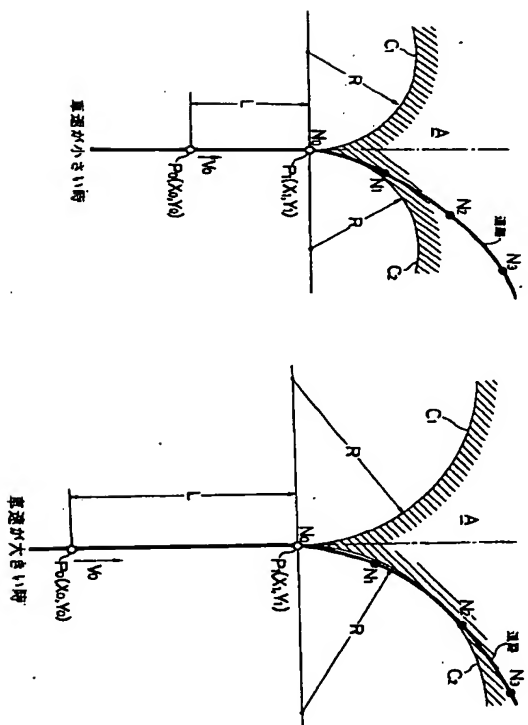


【図6】

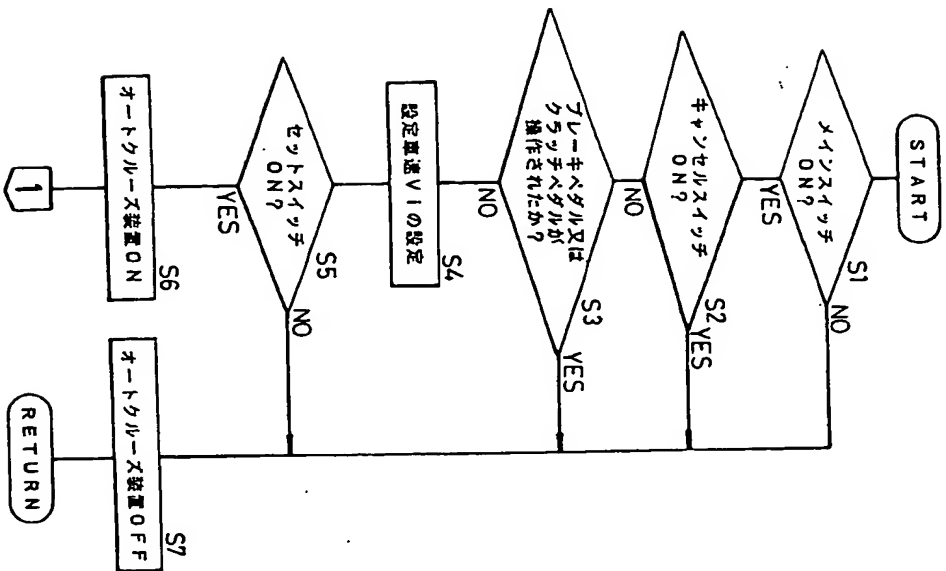


【図7】

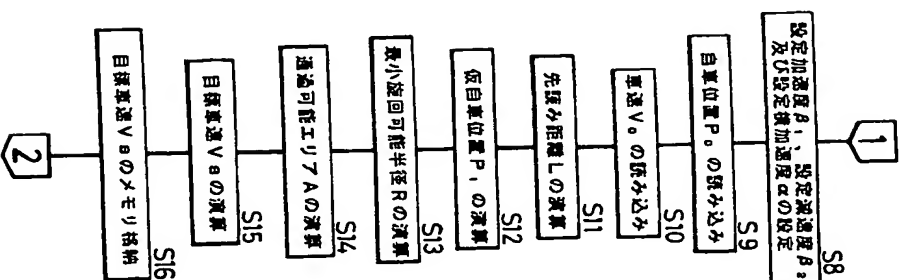
【図8】



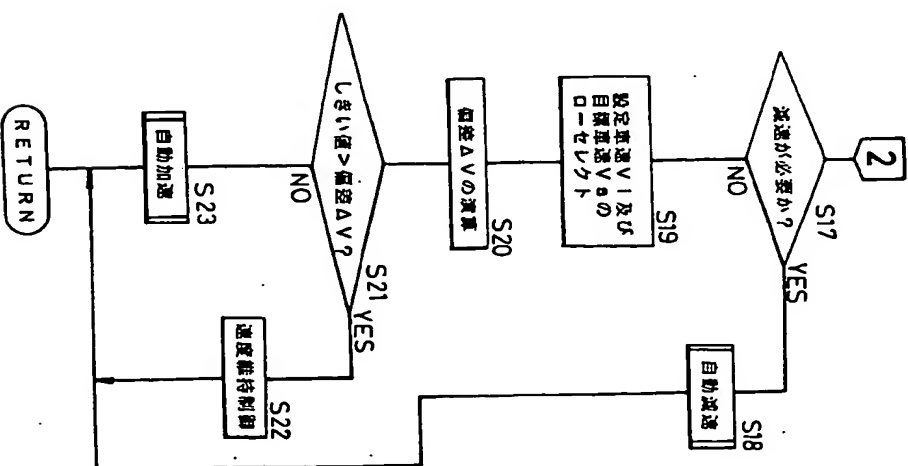
【図2】

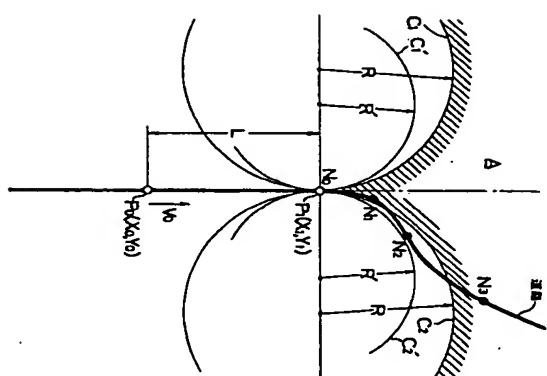
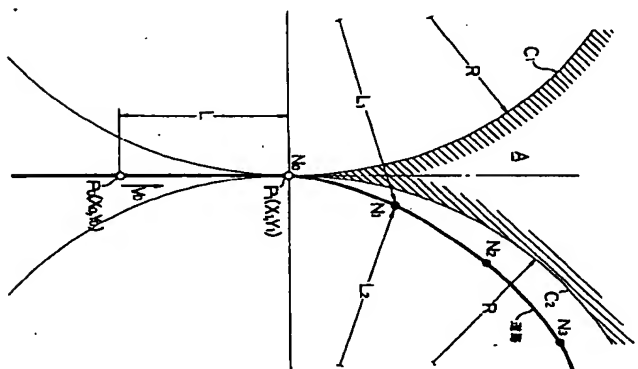
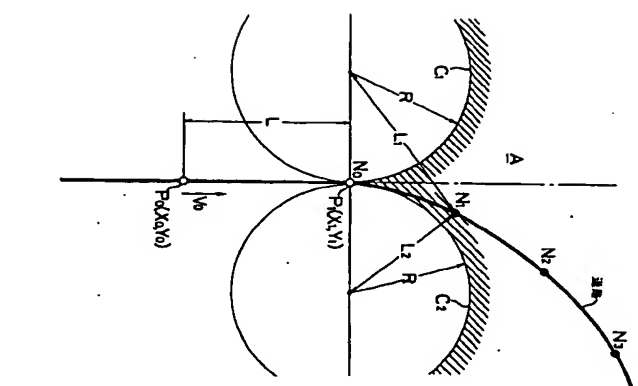


【図3】



【図4】





Fターム(参考) 3004 AA04 AA21 AB01 AC28 AC38
AC56 AD02 AD04 AD17 AD21
AI21
3C093 AA05 BA04 BA23 CB07 CB09
CB10 DB05 DB18 DA02 DA09
DB03 DB04 PA04 PB02
SH180 AA01 CL01 LL02 LL09 LL15